

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**EVALUTION OF MATERIAL STRUCTURE**

Patent Number: JP53027483  
Publication date: 1978-03-14  
Inventor(s): SHIMADA JUICHI; others: 03  
Applicant(s):: HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP53027483  
Application JP19760101657 19760827  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01N21/00 ; G01J3/44  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To evaluate a wide range of changes in crystallinity of materials such as silicon by utilization of Raman scattering spectrum.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—27483

⑪Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号 ⑬公開 昭和53年(1978)3月14日  
G 01 N 21/00 113 A 31 7458—23  
G'01 J 3/44 113 D 4 6807—49 発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭材料構造の評価法

⑮特 願 昭51—101657  
⑯出 願 昭51(1976)8月27日  
⑰発 明 者 嶋田寿一  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地 株式会社日立製作所中央研  
究所内  
同 小林啓介  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地 株式会社日立製作所中央研  
究所内

⑱発 明 者 片山良史  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地 株式会社日立製作所中央研  
究所内  
同 小松原毅一  
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地 株式会社日立製作所中央研  
究所内  
⑲出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号  
⑳代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 材料構造の評価法  
特許請求の範囲

材料のラマン散乱スペクトル中の1または2以上のスペクトル帯に注目し、その半値巾、またはスペクトルピークのすその部分の散乱強度が該材料の結晶性が悪くなるにしたがつて増加することを利用して該材料の結晶性を測定することを特徴とする材料構造の評価法。

発明の詳細な説明

本発明はSiその他の材料の結晶性、主として多結晶の粒径をラマンスペクトルの形状から評価する方法を提供するものであり、特に該材料の構造が非晶質、多結晶、単結晶と広範囲に変化ないしは存在する場合に特に有効な方法に関するものである。

例えばSi薄膜をシラン(SiH<sub>4</sub>)の熱分解によつて石英板上に被着する場合600℃以下で被着、または被着後熱処理した場合は非晶質となり、700℃以上では多結晶となる。この様子は電子

線回折像で観測出来るが試料を真空中に入れる必要があるため不便でない。しかも多結晶の場合微結晶の軸がある程度そろつて回折像にスポットが現われ、結晶性についての定量的な評価が困難である。この点ラマン分光法を用いれば真空は不要であり、Siの様に結晶形が立方晶の場合にはラマン散乱に異方性が無いので結晶方位を考慮する必要が無く、簡便に使用出来る。加えて不純物や格子欠陥に起因するラマン散乱が観測出来る場合には不純物等の同定が出来る可能性もある。この様に本発明の方法を用いれば非晶質から多結晶、単結晶にわたる広範囲の材料構造を簡便に評価出来る。次にラマン散乱は材料中の格子振動等による光の非弾性散乱であり、その散乱の前後でエネルギーと運動量が保存する必要がある。第1図は結晶中に於ける格子振動の分散関係を略記したものである。ブリアンゾーン端の波数qは $\sim 10^8 \text{ cm}^{-1}$ 程度であるのに対し、光の波数kは可視光近傍を考えると $\sim 10^5 \text{ cm}^{-1}$ 程度であるからラマン散乱過程によつて散乱される格子振動は図の

$q \cong 0$  近傍のモードのみであることがわかる。一次のラマン散乱過程を考えると第2図に示すごとく  $q \cong 0$  近傍の格子振動の放出、吸収に対応して入射光エネルギーの低エネルギー側および高エネルギー側に散乱光が現われる。これらを通常各々ストークス線、アンチストークス線と呼ばれている。これらの散乱光の波数と入射光の波数の差は  $\pm \Delta k$  となる。ラマンスペクトルは通常  $\Delta k$  に対してその散乱強度を示す。

今多結晶中でのラマン散乱を考える。粒径が小さくなってくると(粒径を  $D$  とする)  $2\pi/D$  程度の波数の不確定が出てくる。各微結晶中の分散関係は第1図と変らないと考えて良いからラマンスペクトルには上述の波数のばけによつて変化すると考えて良い。普通固体中の格子振動の分散関係は第1図に示した様に光学分析では波数が大きくなるとエネルギーは下がる。そのため前述の波数  $q$  の不確定さの増加はラマンピークより  $\Delta k$  の小さい側の散乱強度の増加として観測されることになる。

ルの変化の割合は少ないのが普通である。そのため評価に利用するには有利でないことが多い。

本発明の特徴および効果は下記の実施例から明らかとなるであろう。

#### 実施例 1

本発明を用いて、Si 薄膜の構造の評価を行う方法を述べるラマンスペクトルを得るための入射光としてここでは Kr イオンレーザーの 6428 Å の波長の単色光を用いた。この波長は Si 結晶のバンドギャップより大きなエネルギーに対応するのでこの光の Si 中への侵入距離は単結晶の場合で約 10 μm 位の浅さであり、非晶質ではさらに浅くなつて 1000 Å 程度となる。このことは薄膜試料の測定にはかえつて好都合である。その反面光と試料の相互作用距離がそれだけ短くなるから測定器は高感度を要求される。本実施例で用いた測定装置は出力 100 mW の Kr イオンレーザーを光源とし、ダブルモノクロメータで試料よりのラマン散乱光を分離し、光電子増倍管を用いた光子計数方式の光検出器および記録計で検出、

第3図は Si について非晶質から多結晶、単結晶までの種々の試料についての一次のラマンスペクトルのその部分を示す。図を見れば明らかなごとく非晶質を除く試料ではピークより  $\Delta k$  の大きい側は単結晶の場合に一致しており、第1図の分散関係で  $k=0$  でエネルギーが最高となることに対応している。第3図に示すごとく単結晶の場合熱処理温度が低下するにしたがつて  $\Delta k$  の小さい側の散乱強度が強くなっている。これは上述の波数の不確定の増加によつて、より大きな波数領域まで散乱が可能となることを意味し、このことは分散関係から明らかなごとく  $\Delta k$  の小さい側の散乱強度が強くなることに対応している。この様に前もつて分散関係を調べておけば、微結晶粒径を測定出来ることになる。上記説明は一次のラマン散乱について述べたが二次以上のラマン散乱スペクトルについても同様に利用出来る。しかし、2次のラマン散乱では波数、エネルギー共その保存側が散乱に関与する格子振動の合計について成立すれば良いので、波数の不確定によるスペクト

記録する。

本評価法の有効性を明らかにするための試料として約 1 μm の Si 薄膜を石英板上にシラン (SiH<sub>4</sub>) の熱分解法によつて被着したものを用いた。この場合被着時の基板温度によつて Si 薄膜の構造が変化する。第3図はそれらの試料のラマンスペクトルの主要部分である。結晶状態の Si はダイヤモンド型の結晶構造を持ち、完全共有結合結晶であるから一次のラマン活性な格子振動は横型および縦型光学モードであり、両者は縮退している。そのため観測される一次のラマンスペクトルはたゞ一つのピークを与えることになる。そのピークが第3図の 525 cm<sup>-1</sup> に現われている。第1図の分散関係で言うと  $q \cong 0$  の光学モードの格子振動を放出する過程に対応する。

第3図から明らかなごとく 600℃ 以上の基板温度で被着した場合、一次のラマンスペクトルピークの高  $\Delta k$  側は基板温度に依らず、単結晶の場合と一致している。一方  $\Delta k$  の小さい側はその散乱強度が基板温度の上昇と共に減少し、単結晶の

場合に近づく。これらの事実は第1図の分散関係から次の様に理解出来る。Si 被着時の基板温度が下がると多結晶粒径が小さくなる。そのため波数に対するラマン散乱の選択側がゆるくなり、大きな波数の振動も散乱可能となる。しかし分散関係から明らかなくとく  $q = 0$  の振動数が最も高いから波数に関する選択側がゆるくなつても  $\Delta k$  の大きい側の散乱強度はほとんど変化しない。しかし  $\Delta k$  の小さい側の散乱強度は基板温度の低下と共に増加することになる。基板温度がさらに低くなり  $650^\circ\text{C}$  以下になるとピークの位置そのものが変化し低波数側にずれる。これは分散関係そのものが変化したと考えるべきである。電子線回折の実験によれば (N. Nagahima & N. Kubota: JJP14 1105 (1975))  $600^\circ\text{C}$  以下では非晶質であることがわかっており、図中のスペクトルは非晶質 Si の分散関係に対応していると考えてよい。この様にして本実施例ではラマン散乱強度を2種の異なつた波長 (例えば  $525\text{ cm}^{-1}$  と  $500\text{ cm}^{-1}$ ) で測定し、その比を求めることによ

以上のスペクトル帯に注目しその半値巾、またはスペクトルピークのすその部分の散乱強度が該材料の結晶性が悪くなるにしたがつて増加することを利用して該材料の結晶性を簡便に測定する材料構造の評価法。

(2) (1)の評価法において、特に散乱強度が大きい一次のラマンスペクトル帯の低波数シフト側の散乱強度が格子欠陥その他の不規則性によつて増加することを利用した該材料の結晶性の評価法。

(3) (2)の評価法において被評価材料のラマンスペクトルが非晶質と結晶質で大きく異なること、特に一次のラマンスペクトルが非晶質になると低波数シフト側にずれることを利用した非晶質と結晶質の判別法。

図面の簡単な説明

第1図結晶材料中での格子振動の分散関係を説明する図、第2図は一次のラマン散乱過程を説明する図、第3図はシラン ( $\text{SiH}_4$ ) の熱分解によつて Si 薄膜を製作する際の基板温度の変化に対するラマンスペクトルの変化を示す図、第4図はラ

り、結晶性の良否を評価することが出来る。

第4図は透過形電子顕微鏡像から測定した多結晶 Si 薄膜の平均粒径と同一試料のラマンスペクトルの測定から求めた  $\Delta k$  が  $525\text{ cm}^{-1}$  および  $500\text{ cm}^{-1}$  に於けるラマン散乱強度比の関係を示したものである。またスペクトルピークの位置も粒径に対してプロットしてある。一度この様な関係を求めておけばラマン散乱強度比を測定するだけで平均粒径を求めることが出来る。

また非晶質と多結晶の明確な定義は無いが、通常電子線回折像でぼやけたリングパターンが出る状態を非晶質と呼ぶと、第4図では平均粒径  $30\text{ \AA}$  の試料は非晶質であることがわかつている。この事実に対応してラマンピークが  $\Delta k$  の小さい側につれるから、このピークシフトを測定することにより非晶質と多結晶の判定も出来ると言う特長をも併せ持つ方法である。

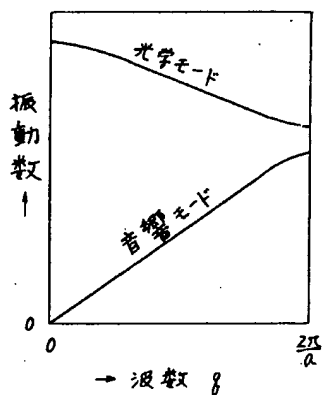
以下、本発明の測定法の要点をまとめると次の様になる。

(1) 材料のラマン散乱スペクトル中の1または2

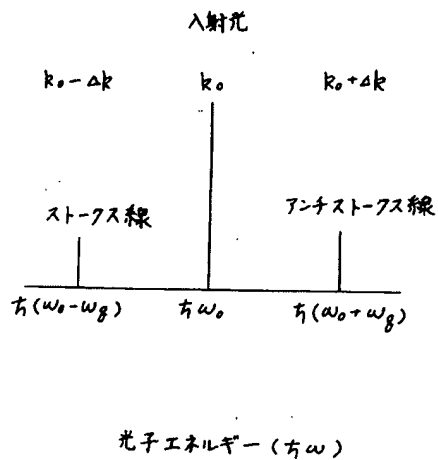
マン散乱スペクトルから Si 膜中の平均結晶粒径が求めることを説明する図である。

代理人 弁理士 薄田利幸

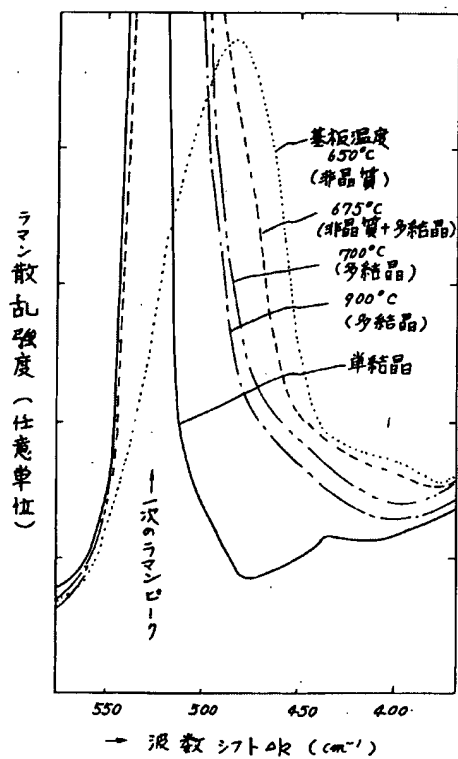
第 1 図



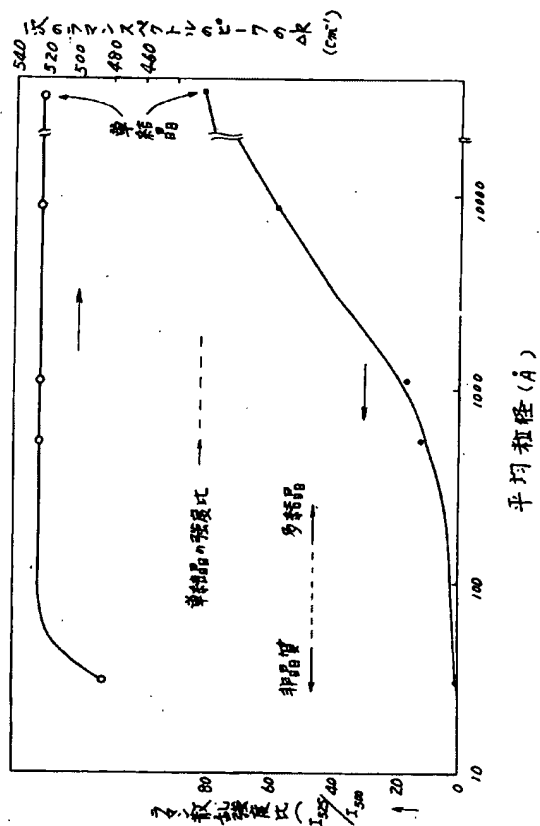
第 2 図



第 3 図



第 4 図



**DISPLAY DEVICE**

Patent Number: JP1156725  
Publication date: 1989-06-20  
Inventor(s): MATSUEDA YOJIRO  
Applicant(s):: SEIKO EPSON CORP  
Requested Patent: ☐ JP1156725  
Application JP19870316708 19871215  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/133 ; G09G3/36  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To improve the quality of an image by arranging picture element electrodes on an insulating film which covers at least part of an active element and wiring.  
**CONSTITUTION:**There is the insulating film on the element and there are picture element electrodes 4 on it, so thin film transistor TETs 41, 42, 43, and 45 and a data line 47 are covered with the electrode 48. Liquid crystal 49 is driven with an electric field between a counter electrode 51 and the electrode 48. The electrode 48 is formed of a transparent conductive film and polarizing plates are arranged on and under insulating substrates 40 and 50 to form the transmission type display device; when the gap between electrodes 48 is positioned right on the line 47 and a scanning line, wiring operates as a light shield layer and light transmitted through other parts is used effectively to obtain a bright picture with a high contrast ratio, thereby obtaining the excellent image quality.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-156725

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月20日

G 02 F 1/133  
G 09 G 3/36

3 2 7

7370-2H  
8621-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 表示装置

⑯ 特 願 昭62-316708

⑰ 出 願 昭62(1987)12月15日

⑱ 発 明 者 松 枝 洋 二 郎 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 第1の絶縁基板上に2次元の能動素子アレ  
イと、前記能動素子に信号を供給する配線と、前  
記各能動素子に接続された画素電極とを備え、第  
2の絶縁基板には対向電極を備え、第1及び第  
2の絶縁基板を対向させて成る間隙に電気光学材  
料を封入して成る表示装置において、前記能動素  
子及び配線上の少なくとも一部を覆う絶縁膜を備  
え、前記絶縁膜上に画素電極を配置したことを特  
徴とする表示装置。

(2) 前記画素電極は、各画素電極間の間隙の少  
なくとも一部が前記配線上に位置するように配置  
されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記  
載の表示装置。

(3) 前記能動素子及び配線上を覆う絶縁膜の厚

みは、前記能動素子及び配線上では薄く、その他  
の部分では厚く形成されていることを特徴とする  
特許請求の範囲第1項記載の表示装置。

(4) 前記画素電極が金属薄膜で形成されている  
ことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表  
示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、表示装置の構造に関する。

〔従来の技術〕

従来の電気光学材料を用いた表示装置の例とし  
ては、「日経エレクトロニクス 1984年9月  
10日号 No. 351 P. 211-240」  
に示されるようなものがある。第2図は表示装置  
の平面図の例であり、データ線12と走査線13  
の交点に薄膜トランジスタすなわちTFT14が  
配置され、各TFTには画素電極11が接続され  
ている。第3図は断面図の例であり、20及び3  
0は絶縁基板、21、22、23はそれぞれTF



Tのソース部、ドレイン部、チャネル部、24はゲート絶縁膜、25はゲート電極である。26は層間絶縁膜、27はデータ線、28は画素電極、31は対向電極で、2つの基板間に封入された液晶等の電気光学材料29は、画素電極28と対向電極31との間の電界で駆動される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、前述の従来技術は以下に述べるような問題点を有する。すなわち、表示装置の画面の高精細化を実現しようとする場合、画素面積を小さくする必要があるが、一般に能動素子や配線部の面積を小さくするのは困難であり、画素電極の占める面積の割合が減少する。画像を表示することができるのは画素電極領域のみであるから、その割合が減少するとコントラスト比が小さくなり画質が著しく損われる。コントラスト比を大きくするためには、画素電極以外の部分を遮光すればよいが、画面が暗くなってしまう。

本発明はこのような問題点を解決するものであり、その目的とするところは、画素を高密度化し

てもコントラスト比が小さくなったり画面が暗くなったりしないような表示装置を実現するところにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の表示装置は、能動素子及び配線上の少なくとも一部を覆う絶縁膜を備え、前記絶縁膜上に画素電極を配置したことを特徴とする。

〔作用〕

本発明の上記の構成によれば、画素を高密度化しても画素電極の占める面積の割合はほとんど変わらない。従ってコントラスト比が小さくなったり画面が暗くなったりしない。

〔実施例1〕

本発明の表示装置の1実施例における平面図を第1図に、断面図を第4図に示す。本実施例では能動素子としてTFTを用い、電気光学材料として液晶を用いる。この表示装置は第1図のように、データ線2と走査線3、及びそれらの交点に設けられたTFT4と画素電極1とから成る。TFTのソース電極はデータ線2に、ゲート電極は走査

線3に、ドレイン電極は画素電極1に接続され、TFTは走査線のタイミングに応じてデータ線の信号を画素電極に与えるスイッチング素子として用いられる。第4図において、40は絶縁基板、41、42、43、45はそれぞれTFTのソース部、チャネル部、ドレイン部、ゲート電極であり、44はゲート絶縁膜である。46は層間絶縁膜で、47はデータ線である。本実施例においては、これらの素子の上にもう一層の絶縁膜52があり、その上に画素電極48を形成するため、TFTの上部やデータ線の上部も画素電極で覆うことができる。50はもう一つの絶縁基板で51は透明導電膜から成る対向電極、49は液晶である。液晶49は対向電極51と画素電極48の間の電界で駆動される。画素電極48を透明導電膜を用いて形成し、2つの絶縁基板の上下に偏光板を配置すると、透過型の表示装置となるが、第1回の様に画素電極どうしの間隙がちょうどデータ線と走査線上にくるようにすれば、これらの配線が遮光層として働き、それ以外の部分を透過する光は

有効に使えるため、高コントラスト比で明るい画面を得ることができる。一方、絶縁膜52の材料としてポリイミドやガラス等を用い、液状で塗布し表面を平坦化した上で、画素電極48にアルミニウムや金、プラチナ等の金属を用いると反射型の表示装置となる。反射型の場合には各TFT間の間隔を大きくする必要がないため極めて高精細な画像を得ることができる。反射型の表示装置であればシリコン基板を用いることもできるが、大面積の画像を表示する場合、配線の寄生容量が大きいため適していない。大画面で高精細の画像を得るには絶縁基板を用いる必要がある。また、反射型では表示品質を向上させるために各画素に保持容量を作り込んでも画面の明るさは変わらない。例えばMOS容量等を用いて液晶の数〜数十倍の容量を付加することができる。これによって、非常に広い温度範囲で高コントラスト比で面内均一性の良い画像を再現性良く得ることができる。このような表示装置の応用例としては投射型表示装置等がある。本発明の表示装置は薄型で高精細かつ

高品質の画像を表示できるためこれを透過型または反射型のライトバルブとして用いると小型の装置で高品質かつ大画面の画像を表示できる投射型表示装置が実現できる。

〔実施例 2〕

第 5 図は、第 1 の実施例と異なる構造の TFT を用いた表示装置の断面図の例である。本実施例においてはゲート電極 45 がチャンネル部の下側にあるため、ゲート絶縁膜 44 が層間絶縁膜の代わりとなる。第 4 図と比較すると絶縁膜が一層少なくなっている。この様な構造の TFT でも第 1 の実施例と同様に絶縁膜 52 を形成した後画素電極 48 を形成することにより同様の画像を得ることができる。

〔実施例 3〕

第 6 図は本発明の第 3 の実施例を示す表示装置の断面図の例である。この例では能動素子として TFT の代わりに 2 端子型非線形抵抗素子を用いる。2 端子素子を用いる場合、第 1 の絶縁基板 60 上には配線は走査線 65 のみで、第 2 の絶縁基

板 70 上の対向電極 71 がストライプ状になっておりデータ線の代わりとなる。2 端子素子は TFT に比べると構造が単純で、たとえば MIM ダイオードの場合、金属電極 62 と金属から成る走査線 65 の間に絶縁膜 64 をはさみその非線形抵抗を利用する。その他の 2 端子素子の例としてはダイオードリング、n i n ダイオード MSI ダイオード等がある。いずれにしてもこれらの素子上に絶縁膜 72 を設け、その上に画素電極 68 を設け、画素電極間の間隙が走査線の上にくるようにすれば、高精細化しても高コントラスト比で明るい画像が得られる。また、金属の画素電極を形成すれば反射型の表示装置も実現できる。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明の表示装置は、画素電極の占有面積を最大にすることができるため、画素を高密度化しても画面が暗くならない。しかも、配線が遮光層として働くためコントラスト比も大きくとれる。さらに、液晶等の電気光学材料に接する表面には画素電極と対向電極のみが配置され、

他の配線は絶縁膜の下にあるため、電気光学材料には必要な信号電圧のみが印加される。したがって画素のすみずみまで透過率または反射率が一樣となり高品質の画像が得られ、電気光学材料の信頼性も向上する。

一方、反射型の表示装置として用いる場合には、保持容量を付加することにより高精細かつ高コントラスト比で面内均一性の極めて良い画像を、広い温度範囲で再現性良く得ることができる。また、能動素子の寄生容量によってスイッチング時に生じるオフセット電圧もほとんどなくなるため、フリッカーがなくなり電気光学材料の信頼性も一段と向上する。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は表示装置の平面図。

第 2 図は従来の表示装置の平面図。

第 3 図は従来の表示装置の断面図。

第 4、5、6 図は表示装置の断面図。

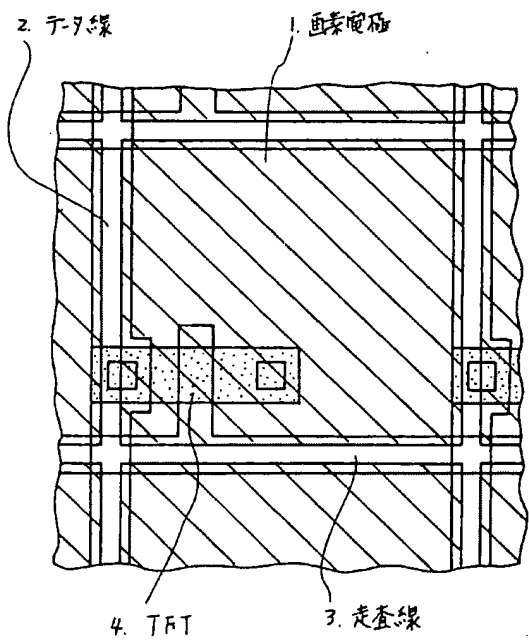
1、11、28、48、68・・・画素電極  
52、72・・・絶縁膜  
2、12・・・データ線  
3、13・・・走査線

以 上

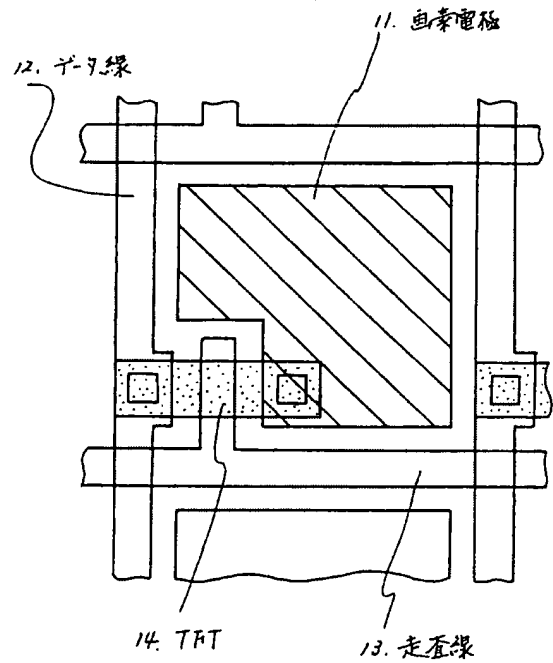
出願人 セイコーエプソン株式会社

代理人 井理士 最 上 務 (他 1 名)

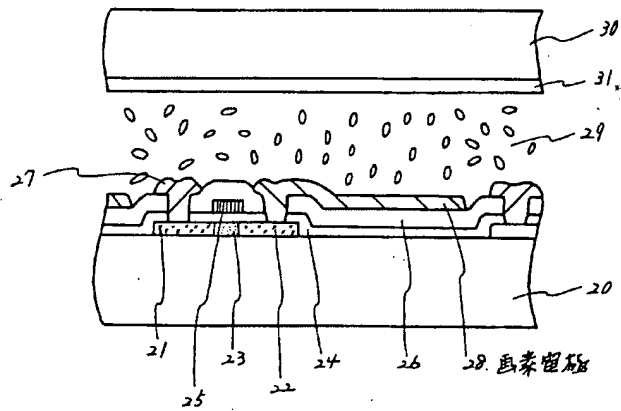




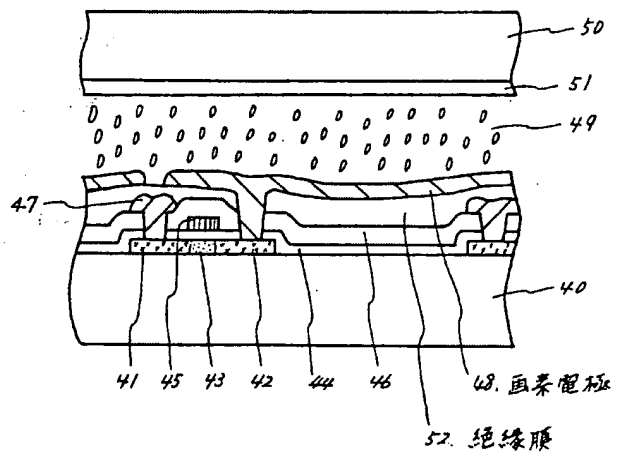
第 1 図



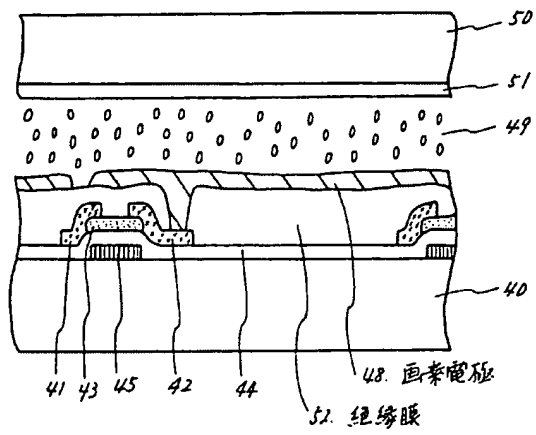
第 2 図



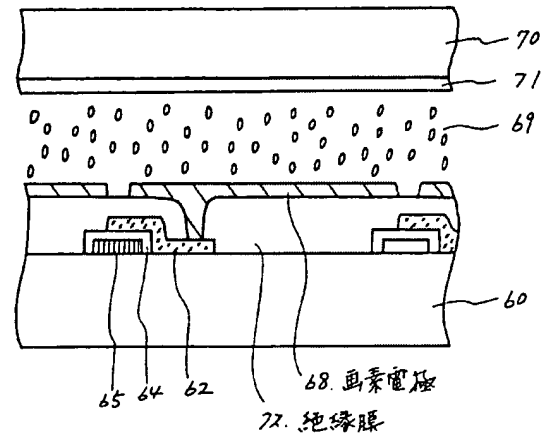
第 3 図



第 4 図



第 5 回



第 6 图